



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy radiokomunikacji [S1MiKC1E>PR]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/
Microelectronics and Digital Communication

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Krzysztof Cichoń

krzysztof.cichon@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien znać podstawy teorii transmisji i przetwarzania sygnałów oraz mieć wiedzę na temat własności widmowych sygnałów. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych problemów transmisji bezprzewodowej w różnych środowiskach propagacyjnych oraz zasad działania współczesnych systemów telekomunikacji bezprzewodowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Posiada uporządkowaną, podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę w zakresie propagacji fal elektromagnetycznych w różnych środowiskach oraz modelowania kanałów radiowych.
2. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie wiedzę z podstaw radiokomunikacji, ma

podstawową wiedzę w zakresie architektury i działania sieci mobilnych kolejnych generacji.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji systemów radiokomunikacyjnych oraz urządzeń wchodzących w skład sieci radiowych.

Umiejętności:

1. Potrafi rozwiązywać typowe zadania związane z projektowaniem łącza radiowego, jego budżetem energetycznym oraz propagacją fal elektromagnetycznych.
2. Potrafi dokonać porównania systemów i standardów transmisji radiowej i dokonać wyboru właściwego sposobu transmisji lub standardu bezprzewodowego w określonych warunkach transmisyjnych i przy określonej mobilności użytkowników.

Kompetencje społeczne:

1. Posiada świadomość podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna radiokomunikacja oraz konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.
2. Zdaje sobie sprawę z potencjalnych niebezpieczeństw dla społeczeństwa w przypadku nieodpowiedniego wykorzystania technologii radiowych.
3. Posiada świadomość szybkiego rozwoju systemów i sieci radiokomunikacyjnych i konieczności ciągłej aktualizacji swej wiedzy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie wykładu na podstawie egzaminu, z którego należy uzyskać 51% wszystkich możliwych punktów do zdobycia.

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium, z którego należy uzyskać 51% wszystkich możliwych do zdobycia punktów

Zaliczenie laboratoriów na podstawie oddawanych sprawozdań, z których należy uzyskać 51% wszystkich możliwych do zdobycia punktów.

W ramach zaliczeń ocenianie będzie przede wszystkim rozumienie zagadnień omawianych na przedmiocie. Dotyczy to, choć nie jest ograniczone do: zapisania kluczowych wzorów, parametrów, wyjaśnienia pojęć, rozwiązania zadań obliczeniowych oraz wykonania analizy problemowej dla przedstawionego zagadnienia.

Skala ocen zostaje sformułowana następująco:

51-60% ocena dst, 61-70% ocena dst+, 71-80% ocena db, 81-91% ocena db+, 92+% ocena bdb

Treści programowe

Treści przedmiotu Podstawy radiokomunikacji dotyczą aspektów związanych z propagacją radiową, jej wpływem na działanie systemów bezprzewodowych oraz omówienia wybranych przykładów systemów radiokomunikacyjnych.

Tematyka zajęć

Wykład:

Podczas wykładów przedstawione zostaną w pierwszej kolejności zagadnienia klasyfikacji i ewolucji systemów radiokomunikacji ruchomej (2 h). Następnie omówiona zostanie szczegółowo propagacja sygnałów w kanałach radiowych, jej wpływ na jakość transmisji w systemach radiowych oraz jej modelowanie (14 h). Z kolei omówione zostaną podstawowe techniki warstwy fizycznej w systemach radiokomunikacyjnych służące poprawie jakości transmisji i odbioru sygnałów radiowych oraz metody wielodostępu stosowane w kanałach radiowych (6 h). W kolejnym etapie omówiona zostanie koncepcja telefonii komórkowej, zasady projektowania systemów komórkowych i metody zwiększania ich pojemności. Omówione zostaną podstawy działania systemu komórkowego oraz perspektywy rozwoju telekomunikacji bezprzewodowej (8 h).

Ćwiczenia:

Podczas ćwiczeń rozwiązywane będą przykładowe zadania w zakresie propagacji sygnału w wolnej przestrzeni i w warunkach rzeczywistych, zjawisko odbicia, dyfrakcji, wielodrogowości. Obliczany będzie budżet mocy łącza radiowego, realizowane zadania ilustrujące wpływ zjawiska Dopplera na sygnały radiowe oraz obliczenia poziomu mocy odbieranej za pomocą modeli propagacyjnych (łącznie 8 h). Z kolei przeprowadzone zostaną obliczenia natężenia ruchu telekomunikacyjnego w komórkach przy

zadaniem poziomu obsługi w oparciu o modele Erlanga. W końcu zadania obejmować będą obliczenia stosunku mocy sygnału użytecznego do interferencji dla różnych konfiguracji komórek (łącznie 5 h).

Kolokwium 2 h.

Laboratoria:

Podczas ćwiczeń laboratoryjnych przeprowadzone zostaną praktyczne ćwiczenia w grupach polegające na rzeczywistym wygenerowaniu sygnału radiowego o zadanych własnościach, obserwacji i pomiarach widmowych tego sygnału, pomiarach widmowych aktualnie wykorzystywanych pasm częstotliwości oraz obserwacji i pomiarze jakości odbioru sygnałów radiowych.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: Przykłady zadań rozwiązywane na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne
3. Laboratorium: zadania praktyczne w grupach 2-3 osobowych polegające na obsłudze analizatorów widma, generatorów sygnałowych oraz na wykonaniu pomiarów wybranych parametrów sygnałów, opracowaniu i analizie ich wyników.

Integralnym elementem zarówno wykładu jak i ćwiczeń i laboratorium z Podstaw Radiokomunikacji są zajęcia dodatkowe obejmujące wizyty studenckie na stacji bazowej operatora telekomunikacyjnego lub komory bezodbiorniczej Poznańskiego Instytutu Technologicznego (miejsce zajęć dodatkowych jest określane według dostępności).

Literatura

Podstawowa:

1. K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2003.
2. H. Bogucka, Projektowanie i obliczenia w radiokomunikacji, Wyd. II, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.

Uzupełniająca:

1. S. Salous, Radio Propagation Measurement and Channel Modelling, John Wiley&Sons, 2013.
2. R. Katulski, Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, Wydawnictwa Komunikacji Łączności, Warszawa 2012.
3. T. S. Rappaport, Wireless Communications, Principles and Practice, Prentice Hall PTR, USA 1996

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	75	3,00